

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 53 899.9

Anmeldetag: 19. November 2002

Anmelder/Inhaber: Texas Instruments Deutschland GmbH, Freising/DE

Bezeichnung: System zur Verarbeitung von Messsignalen eines Sensors

IPC: G 01 D 1/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weiber

Zusammenfassung

System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors

Die Erfindung betrifft ein System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines
5 Sensors 12 mit einem ersten Mikro-Controller 10, der einen Eingang für die
Sensordaten, einen ersten Speicher 18, 19 und einen ersten Prozessor 16 umfaßt
und einem zweiten Mikro-Controller 24, der einen zweiten Speicher 26, 30 und
einen zweiten Prozessor 27 umfaßt. Es ist ein Bussystem 22 vorgesehen, das den
ersten Mikro-Controller 10 mit dem zweiten Mikro-Controller 24 verbindet. Im
10 ersten Speicher 18, 19 sind Daten und Instruktionen gespeichert, die so
ausgebildet sind, daß sie an den Sensor 12 angepaßt sind und eine Wandlung der
vom Sensor 12 abgegebenen Signale in Daten ermöglichen, die die zu messende
Meßgröße repräsentieren. Der erste Prozessor 16 ist so ausgebildet, daß er die im
ersten Speicher 18 gespeicherten Instruktionen ausführen und dabei die
15 Meßsignale des Sensors 12 in Echtzeit in die Daten umwandeln kann, die die zu
messende Meßgröße repräsentieren, und diese Daten über das Bussystem 22 an
den zweiten Mikro-Controller 24 übertragen kann. Im zweiten Speicher 26, 30
sind sensorunabhängige Daten und Instruktionen gespeichert, die eine
Weiterverarbeitung der über das Bussystem 22 übertragenen Daten, die die zu
20 messende Meßgröße repräsentieren, ermöglichen. Der zweite Prozessor 27 ist so
ausgebildet, daß er die sensorunabhängigen Instruktionen ausführen kann. Die
Erfindung eignet sich z.B. für einen Stromzähler, bei dem im zweiten Speicher
das Stromtarifsystem abgespeichert ist.

Figur 1

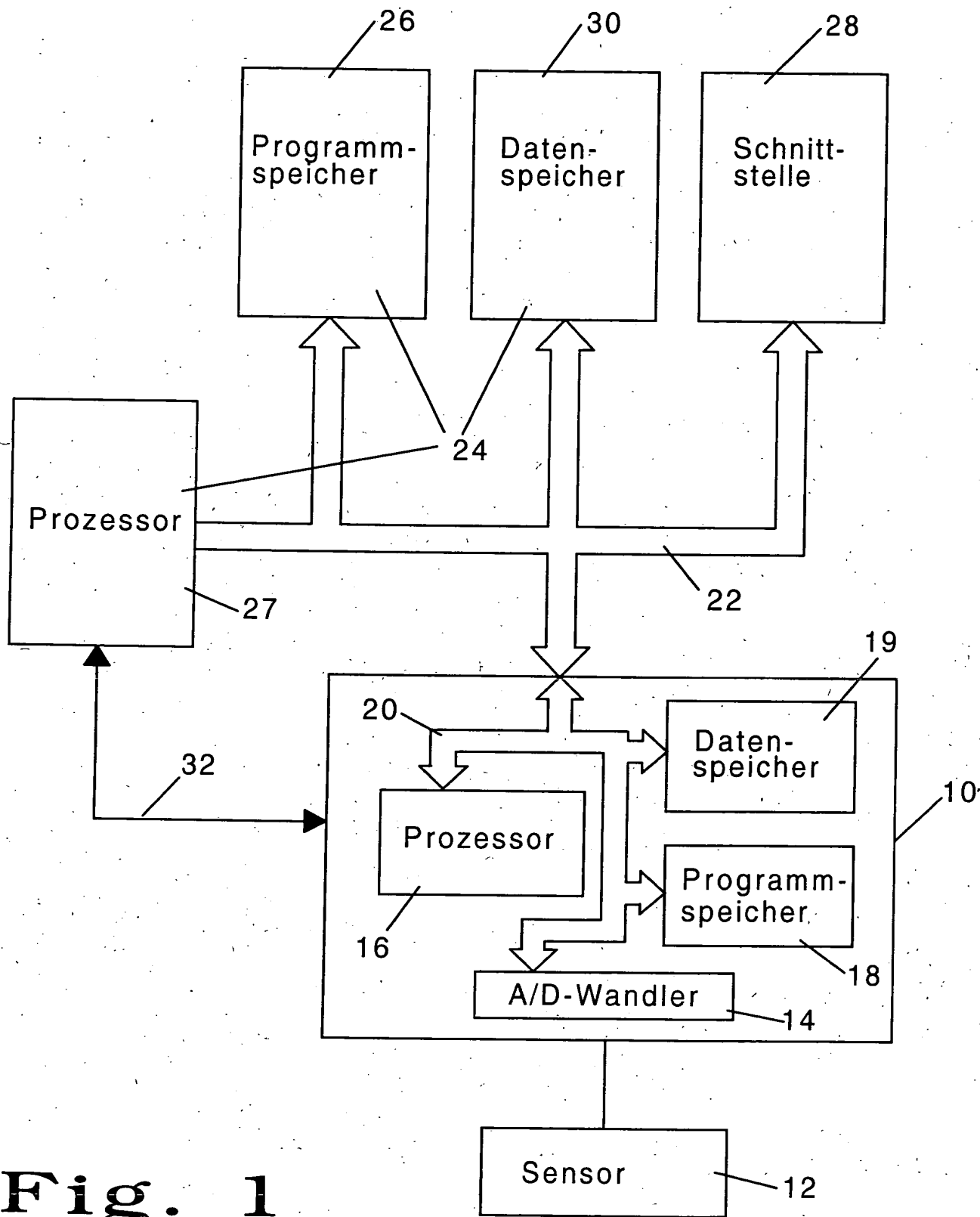


Fig. 1

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH
Haggertystraße 1
85356 Freising

Unser Zeichen: T10136 DE
Hb/ba

19. November 2002

System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors

Diese Erfindung bezieht sich auf ein System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors.

- 5 Zur Verbrauchsmessung von Wärme, Gas, Wasser oder Strom werden neben den bisher üblichen mechanischen Verbrauchszählern seitens der Energieversorgungsunternehmen zunehmend elektronische Geräte eingesetzt.

- Die Verbrauchszähler umfassen in der Regel einen Sensor, der z.B. bei einem Stromzähler aus einer Widerstandsanordnung bestehen kann, und ein System zum
- 10 Empfang und zur Weiterverarbeitung der vom Sensor gelieferten Meßsignale, das im folgenden kurz als Signalverarbeitungssystem bezeichnet wird.

- Das Signalverarbeitungssystem muß zum einen die vom Sensor gelieferten Meßsignale in Echtzeit in Daten umwandeln, die die zu messende physikalische Größe repräsentieren, und zum anderen die so ermittelten Daten
- 15 weiterverarbeiten, z.B. daraus mit Hilfe einer Tariftabelle die Energiekosten errechnen oder die Daten so aufbereiten, daß sie auf einer Digitalanzeige angezeigt werden können.

Bei bekannten Verbrauchszählern konnte das Signalverarbeitungssystem z.B. aus einem Prozessor mit einem Speicher bestehen, in dem die für die beiden

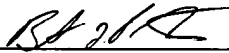
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : TBD Confirmation No. TBD
Applicant : Horst Diwwald
Filed : Herewith
TC/A.U : TBD
Examiner : Not Assigned
Docket No. : TID-34586
Customer No. : 23494

TRANSMITTAL LETTER ACCOMPANYING CERTIFIED COPY OF
PRIORITY APPLICATION UNDER 35 U.S.C § 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

"EXPRESS MAIL" mailing label number EV 333320178 US. I hereby certify that the Preliminary Amendment and the accompanying Application is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 § CFR 1.10 on the above-mentioned date and is addressed to the Mail Stop Patent Application, Commissioner of Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

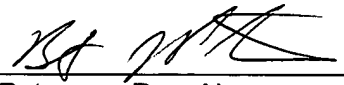

Bret J. Petersen, Reg. No. 37,417

10-28-03
DATE

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of German Patent Application No. 102 53 899.9, filed on 19 November 2002 in the German Patent Office and from which priority under 35 U.S.C § 119 is claimed for the above-identified application.

Respectfully submitted,
Texas Instruments Incorporated

By: 
Bret J. Petersen, Reg. No.
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 37,417

unterschiedlichen Verarbeitungsfunktionen notwendigen Daten und Instruktionen abgespeichert waren.

Ein Beispiel für einen elektronischen Wasserzähler mit einem solchen Signalverarbeitungssystem wird in dem im Januar 2002 veröffentlichten Anwendungsbericht SLAA138 der Firma Texas Instruments beschrieben. Zur Verarbeitung der Sensorsignale wird dort ein Mikro-Controller der MSP430-Familie von Texas Instruments eingesetzt, der über eine analoge Schnittstelle und einen Analog-Digital-Wandler mit einem Sensor verbindbar ist. Dieser Mikro-Controller weist einen Prozessor und einen Speicher auf. Das im Speicher abgelegte Programm ist so ausgebildet, daß der Prozessor die Daten des Sensors verarbeiten kann und die Meßresultate auf einem LCD-Display anzeigen kann.

Ein solches System hat in der Praxis erhebliche Nachteile, insbesondere was die Flexibilität gegenüber Änderungen des Sensors angeht. Es kann nämlich erforderlich sein, daß die im Speicher des Prozessors abgelegten Daten und Befehle, sofern sie die Umwandlung der Sensorsignale in die Messdaten betreffen, geändert werden müssen, wenn der Sensor durch ein neues Sensormodell ausgetauscht wird. Darüber hinaus können die Sensoren in Abhängigkeit von den bei der Produktion des Sensors vorherrschenden Bedingungen unterschiedlich sein, so daß z.B. für verschiedene Sensoren unterschiedliche Kalibrierungsdaten oder Kalibrierungsalgorithmen im Speicher des Prozessors abgelegt werden müssen. Individuelle Charakteristika der Sensoren, wie z.B. Verstärkung, Sensorkennlinien oder Ausgangs-Offset-Spannungen müssen unter Umständen berücksichtigt werden. Zur Entstörung der analogen Sensorsignale können auch Filter angebracht sein, so daß deren Einfluß auf die Meßsignale ebenfalls berücksichtigt werden muß.

Die Änderung der für die Umwandlung der Sensorsignale notwendigen Daten und Befehle ist auch deshalb umständlich, weil die im Prozessor durchgeführten Aufgaben auf zwei unterschiedlichen Zeitbasen durchgeführt werden müssen. Sensorabhängige Befehle werden in Echtzeit durchgeführt, während sensorunabhängige Befehle (z.B. die Berechnung von Energiekosten mit Hilfe

einer Energietariftabelle eines Energieversorgungsunternehmens) nicht in Echtzeit durchgeführt zu werden brauchen und mit einer niedrigeren Taktrate verarbeitet werden können. Eine Änderung der sensorunabhängigen Daten und Befehle im Speicher des Prozessor ist daher in der Regel mit einem erheblichem Aufwand verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors zu schaffen, das auf einfache Weise die vielfältigen individuellen Charakteristika von Sensoren berücksichtigen, flexibler auf Änderungen, die den Sensor betreffen, reagieren, die Meßsignale in einem vorgegebenen zeitlichen Ablauf zu physikalischen Meßgrößen weiterverarbeiten und die Meßgrößen ausgeben kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors gelöst, das einen ersten Mikro-Controller, der einen Eingang für die Sensordaten, einen ersten Speicher und einen ersten Prozessor umfaßt, einen zweiten Mikro-Controller, der einen zweiten Speicher und einen zweiten Prozessor umfaßt, und ein Bussystem umfaßt, das den ersten Mikro-Controller mit dem zweiten Mikro-Controller verbindet, wobei im ersten Speicher Daten und Instruktionen gespeichert sind, die so ausgebildet sind, daß sie an den Sensor angepaßt sind und eine Wandlung der vom Sensor abgegebenen Signale in Daten ermöglichen, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, und der erste Prozessor so ausgebildet ist, daß er die im ersten Speicher gespeicherten Instruktionen ausführen und dabei die Meßsignale des Sensors in Echtzeit in die Daten umwandeln kann, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, und diese Daten über das Bussystem an den zweiten Mikro-Controller übertragen kann, wobei im zweiten Speicher sensorunabhängige Daten und Instruktionen gespeichert sind, die eine Weiterverarbeitung der über das Bussystem übertragenen Daten, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, ermöglichen, und der zweite Prozessor so ausgebildet ist, daß er die sensorunabhängigen Instruktionen ausführen kann.

Das neue erfindungsgemäße System zur Verarbeitung von Meßsignalen ist wesentlich flexibler in bezug auf den Sensor betreffende Änderungen, was dadurch erreicht wird, daß ein erster Mikro-Controller Instruktionen abarbeitet, die die individuellen Eigenschaften des Sensors berücksichtigen und leicht so abänderbar sind, daß die Meßsignale verschiedener Sensortypen in Echtzeit bearbeitet werden können. Die Weiterverarbeitung der Meßgrößen, z.B. für die Ausgabe auf einem Display oder die Wandlung in Energiekostenwerte mittels einer Tariftabelle, erfolgt mittels eines zweiten Mikro-Controllers mit eigenem Programm- und Datenspeicher, so daß etwaige Änderungen in den jeweiligen vom ersten und zweiten Mikro-Controller durchgeführten Programmabläufen ohne gegenseitige Beeinflussung sind. Damit läßt sich dieses System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors sehr einfach an die jeweiligen Anforderungen anpassen, die an den Sensor (z.B. Änderung der Kalibrierung des Sensors) oder an die Art der Weiterverarbeitung der Daten (z.B. Änderung der Tarife) gestellt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung beispielshalber erläutert. In der Zeichnung zeigt:

20 - Figur 1 in einem Blockdiagramm schematisch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors.

In der Figur 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors gezeigt. Das System umfaßt einen ersten Mikro-Controller 10, der die Signale eines Sensors 12 erfassen kann. Dazu kann entweder zwischen dem Sensor 12 und dem ersten Mikro-Controller 10 ein Analog-Digital-Wandler eingefügt sein, oder, wie in Figur 1 gezeigt, der Analog-Digital-Wandler 14 im ersten Mikro-Controller 10 integriert sein. Darüber hinaus enthält der erste Mikro-Controller 10 einen ersten Prozessor 16, einen ersten Programmspeicher 18 und einen ersten Datenspeicher 19. Der erste Prozessor 16,

der Analog-Digital-Wandler 14, der erste Datenspeicher 19 und der erste Programmspeicher 18 sind mit einem Adress/Daten-Bus 20 verbunden. Der erste Mikro-Controller 10 ist so ausgebildet, daß der erste Prozessor 16 über den Adress/Daten-Bus 20 die vom Analog-Digital-Wandler 10 digitalisierten Daten einlesen kann, die die Meßsignale des Sensors 12 repräsentieren. Der Adress/Daten-Bus 20 stellt somit eine Verbindung zum Eingang des ersten Mikro-Controllers 10 für die Sensordaten dar. Darüber hinaus kann der erste Prozessor 16 Daten und Instruktionen laden bzw. ausführen, die im ersten Datenspeicher 19 bzw. im ersten Programmspeicher 18 abgespeichert sind.

Über den Adress/Daten-Bus 20 kann der erste Mikro-Controller 10 auch Daten mit einem Bussystem 22 austauschen. An dieses Bussystem 22 ist ein zweiter Mikro-Controller 24 angeschlossen. Der zweite Mikro-Controller 24 umfaßt einen zweiten Prozessor 27, einen zweiten Programmspeicher 26 und einen zweiten Datenspeicher 30. Darüber hinaus kann über eine Schnittstelle 28 des zweiten Mikro-Controllers ein (in der Fig. 1 nicht dargestellter) externer Baustein 28 an das Bussystem 22 angeschlossen sein. Der zweite Mikro-Controller 24 ist so ausgebildet, daß er über das Bussystem 22 Daten mit dem zweiten Programmspeicher 26, dem zweiten Datenspeicher 30, dem Baustein und dem ersten Mikro-Controller 10 austauschen kann. Der Baustein, der an die Schnittstelle 28 angeschlossen ist, kann beispielsweise aus einem LCD-Display bestehen. Es sind jedoch auch andere Bausteintypen denkbar, z.B. ein Timer, der unten weiter diskutiert wird. Im zweiten Programmspeicher 26 und im zweiten Datenspeicher 30 sind wiederum Daten und Instruktionen abgespeichert, die der zweite Prozessor 27 lesen und ausführen kann.

Das Bussystem 22 kann darüber hinaus auch eine spezielle Schnittstelle aufweisen, die zum Laden des ersten Programmspeichers 18 und des ersten Datenspeichers 19 bzw. des zweiten Programmspeichers 26 und des zweiten Datenspeichers 30 mit den dazugehörigen Daten und Instruktionen vorgesehen ist.

Im folgenden wird die Funktion des erfindungsgemäßen Systems für den Fall beschrieben, daß der Sensor aus einer Widerstandsanordnung besteht, die

Spannung und Strom an einer zu einem Verbraucher geführten Stromleitung messen soll. Das erfindungsgemäße System dient dabei der Erfassung des Stromverbrauchs. Dies ist nicht als Beschränkung zu verstehen, da es für den Fachmann offensichtlich ist, wie die offenbarte Erfindung auch für andere

5 Sensortypen ausgeführt bzw. für andere Meßgrößen angewendet werden kann.

Eine Widerstandsanordnung, die obige Anforderungen erfüllt, ist üblicherweise so ausgebildet, daß der Sensor über einen Spannungsteiler ein bestimmtes Verhältnis der Netzspannung ausgibt und mittels eines Shunt-Widerstands den Strom, der durch die Stromleitung fließt, in einen

10 entsprechenden Spannungsabfall umwandelt.

Aufgabe des ersten Mikro-Controllers 10 ist es, aus diesen Meßsignalen des Sensors 12 den Verbrauch an elektrischer Energie zu bestimmen. Dazu sind im ersten Datenspeicher 19 und ersten Programmspeicher 18 Daten und Instruktionen abgespeichert, die so ausgebildet sind, daß sie an die Eigenschaften des Sensors

15 12 angepaßt sind. Beispielsweise sind in den Daten und Instruktionen Informationen über den genauen Wert der einzelnen Widerstände der Widerstandsanordnung enthalten. Darüber hinaus können auch eventuelle Nichtlinearitäten eines am Sensor angebrachten Verstärkers, sowie dessen Verstärkungsfaktor, abgespeichert sein. Falls zur Entstörung der Meßsignale ein

20 Filter angebracht wurde, muß dessen Einfluß auf die Meßsignale ebenfalls in den Daten und Instruktionen berücksichtigt sein. Allgemeinen sind bei einem erfindungsgemäßen System zur Verarbeitung von Meßsignalen sämtliche den Sensortyp, individuelle Charakteristika des Sensors oder Eigenschaften des Sensoraufbaus betreffende Informationen in den Daten und Instruktionen des

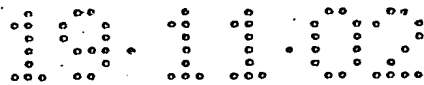
25 ersten Datenspeichers 19 und des ersten Programmspeichers 18 berücksichtigt. Diese Daten und Instruktionen können über die oben erwähnte Schnittstelle, die beispielsweise in Form einer JTAG-Schnittstelle (JTAG = joint test activity group, gemeinsame Gruppe für Testaktivitäten) ausgeführt ist, vor der erstmaligen Benutzung des erfindungsgemäßen Systems in den ersten Datenspeicher 19 und

30 den ersten Programmspeicher 18 geladen werden.

Der erste Prozessor 16 liest mit einer vorherbestimmten Frequenz, bei einem elektronischen Stromzähler beispielsweise mit einer Frequenz von 10 kHz, die vom Analog-Digital-Wandler 14 digitalisierten Meßsignale aus und errechnet mittels der im ersten Datenspeicher 19 und im ersten Programmspeicher 18 gespeicherten Daten und Instruktionen einen aktuellen Verbrauchswert der elektrischen Leistung. Dazu sind die im ersten Datenspeicher 19 und im ersten Programmspeicher 18 gespeicherten Daten und Instruktionen so ausgebildet, daß der erste Prozessor 16 die Meßsignale, die die aktuelle Spannung an der Netzleitung und den Strom durch die Netzleitung repräsentieren, in eine elektrische Leistung umrechnen und beispielsweise die Phasenlage der Stromwerte und Spannungswerte aus dem zeitlichen Verlauf der Meßsignale bestimmen kann. Dieser Verbrauchswert, der die zu messende Meßgröße darstellt, kann über das Bussystem 22 an den zweiten Mikro-Controller 24 weitergeleitet werden. Der erste Mikro-Controller 10 muß hinsichtlich seiner Rechenleistung so ausgebildet sein, daß er die Verarbeitung der Meßsignale mit der geforderten Frequenz in Echtzeit durchführen kann:

Der zweite Mikro-Controller 24 empfängt die vom ersten Mikro-Controller 10 errechneten zu messenden Meßgrößen. Aufgabe des zweiten Mikro-Controllers 24 ist es, die zu messenden Meßgrößen weiterzuverarbeiten und auszugeben. Dazu sind im zweiten Datenspeicher 30 und im zweiten Programmspeicher 26 sensorunabhängige Daten und Instruktionen abgespeichert, die der zweite Prozessor 27 lesen und ausführen kann und die so ausgebildet sein können, daß der zweite Prozessor 27 die Meßgrößen über die Schnittstelle 28 auf einer (in der Fig. 1 nicht dargestellten) LCD-Anzeige ausgeben kann.

Der mit der Schnittstelle 28 verbundene Baustein kann aber auch so ausgeführt sein, daß er mit einem Funksystem verbindbar ist. Damit könnten die Verbrauchswerte mit einem Funkabfragegerät ausgelesen werden. Die nötige Steuerung des Übertragungsprotokolls (beispielsweise die Erzeugung von Prüfsummen der zu übertragenden Daten) würde in diesem Fall ebenfalls der



zweite Mikro-Controller 24 mittels der sensorunabhängigen Daten und Instruktionen übernehmen.

Darüber hinaus kann der zweite Mikro-Controller 24 über das Bussystem mit einem Timer-Baustein verbunden sein, der mit der Schnittstelle 28 verbunden ist. Der zweite Prozessor 27 kann mittels der im zweiten Programmspeicher 26 gespeicherten Instruktionen eine Zeitinformation des Timer-Baussteins auslesen, um die aktuellen Verbrauchswerte mit der Zeitinformation des Timer-Bausteins zu korrelieren. Die im zweiten Programmspeicher 26 und zweiten Datenspeicher 30 gespeicherten sensorunabhängigen Daten und Instruktionen können so ausgebildet sein, daß der zweite Mikro-Controller 24 verschiedene tageszeitabhängige Tarife eines Stromtarifsystems berücksichtigen und über die Schnittstelle 28 bereits die vollständig errechneten Stromkosten ausgeben kann.

Häufig werden elektronische Verbrauchsmeßgeräte von einer Batterie versorgt, die über einen relativ langen Zeitraum, beispielsweise mehrere Jahre, zur Leistungsversorgung des Meßsystems dienen soll. Deshalb müssen sämtliche Schaltungsteile des erfindungsgemäßen Systems zur Verarbeitung von Meßsignalen einen niedrigem Stromverbrauch aufweisen. Insbesondere sollte in Zeitperioden, in denen kein Meßsignal des Sensors anliegt, da beispielsweise gerade keine elektrische Energie verbraucht wird, das System zur Verarbeitung von Meßsignalen abschaltbar sein. Damit die Instruktionen, die zur Programmsteuerung des ersten Mikro-Controllers 10 und der Auswertung der Sensorsignale dienen und die bereits errechneten Meßgrößen im abgeschalteten Zustand nicht verloren gehen, können der erste Datenspeicher 19 und der erste Programmspeicher 18 zumindest teilweise in Form eines nichtflüchtigen Speichers ausgeführt sein. Dazu eignet sich beispielsweise ein Flash-Speicher, der mit dem internen Adress/Daten-Bus 20 verbunden ist. Entsprechend können der zweite Datenspeicher 30 und der zweite Programmspeicher 26 ebenfalls in nichtflüchtiger Form ausgeführt sein.

Da der erste Mikro-Controller 10 und der zweite Mikro-Controller 24 beide auf das Bussystem 22 zugreifen, müssen entsprechende Maßnahmen vorgesehen

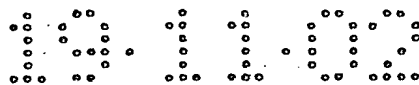
sein, um mögliche Datenkollisionen bei gleichzeitigem Zugriff der beiden Mikro-Controller zu verhindern. Dazu ist das erfindungsgemäße System mit einer oder mehreren Verbindungsleitungen 32 ausgestattet, die zur Zugriffskontrolle verwendet werden können. Beispielsweise kann der zweite Mikro-Controller 24
5 so ausgebildet sein, daß er über die Verbindungsleitungen 32 ein Anforderungssignal des ersten Mikro-Controllers 10 zum Zugriff auf den Datenbus 22 empfängt und diesem mit einem über die Verbindungsleitungen 32 gesendetem Bestätigungssignal eine Zugriffserlaubnis erteilt.

Das erfindungsgemäße System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines
10 Sensors erlaubt eine schnelle und einfache Anpassung an verschiedene Sensortypen. Wird z.B. ein neuer Sensortyp eingesetzt, so ist es lediglich erforderlich, die im ersten Datenspeicher 19 und im Programmspeicher 18 sensorbezogenen Daten (z.B. eine Kalibrierungsnachschlagetabelle) und Befehle (z.B. Befehle zur Berechnung der Meßgröße bei dem neuen Sensor) zu ändern,
15 ohne in das Programm und die Daten eingreifen zu müssen, die vom zweiten Prozessor 27 aus dem zweiten Programmspeicher 26 bzw. dem zweiten Datenspeicher 30 abgerufen werden müssen. Es werden demnach nur Befehle geändert, die sich auf die zeitkritische Verarbeitung der Sensorsignale (Echtzeitverarbeitung) beziehen.

20 Ändern sich hingegen lediglich die sensorunabhängigen Daten und Befehle, z.B. bei der Änderung des Tariffsystems des Energieversorgers, so müssen nur die Daten im zweiten Datenspeicher 30 bzw. die Programme im zweiten Programmspeicher 26 geändert werden, d.h. lediglich Programme, die sich auf (im Vergleich zur Echtzeitverarbeitung der Sensorsignale) zeitlich unkritische
25 Verarbeitungsschritte beziehen.

Dadurch kann sich dieses System ohne aufwändige Modifikationen an Änderungen anpassen. Damit sinken die Produktionskosten für elektronische Verbrauchszähler, die mit dem erfindungsgemäßen System ausgestattet sind, da das erfindungsgemäße System für viele Anwendungen geeignet ist und somit in
30 hoher Stückzahl produziert werden kann. Durch Änderungen der Instruktionen

- 5 können auf einfache Weise die Eigenschaften verschiedener Sensortypen, unterschiedliche Methoden zur Kalibrierung der Sensoren oder individuell angebrachte Filter für die analogen Meßsignale berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist die Weiterverarbeitung der Meßsignale zu Meßgrößen, die in Echtzeit auszuführen ist, vollständig von der sensorunabhängigen Ausgabe der Meßgrößen getrennt, so daß unterschiedliche Anforderungen an die Weiterverarbeitung und die Art der Ausgabe in einfacher Weise berücksichtigt werden können.



Patentansprüche

1. System zur Verarbeitung von Meßsignalen eines Sensors (12) mit einem ersten Mikro-Controller (10), der einen Eingang für die Sensordaten, einen ersten Speicher (18, 19) und einen ersten Prozessor (16) umfaßt, einem zweiten Mikro-Controller (24), der einen zweiten Speicher (26, 30) und einen zweiten Prozessor (27) umfaßt, und einem Bussystem (22), das den ersten Mikro-Controller (10) mit dem zweiten Mikro-Controller (24) verbindet, wobei im ersten Speicher (18, 19) Daten und Instruktionen gespeichert sind, die so ausgebildet sind, daß sie an den Sensor (12) angepaßt sind und eine Wandlung der vom Sensor (12) abgegebenen Signale in Daten ermöglichen, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, und der erste Prozessor (16) so ausgebildet ist, daß er die im ersten Speicher (18) gespeicherten Instruktionen ausführen und dabei die Meßsignale des Sensors (12) in Echtzeit in die Daten umwandeln kann, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, und diese Daten über das Bussystem (22) an den zweiten Mikro-Controller (24) übertragen kann, wobei im zweiten Speicher (26, 30) sensorunabhängige Daten und Instruktionen gespeichert sind, die eine Weiterverarbeitung der über das Bussystem (22) übertragenen Daten, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, ermöglichen, und der zweite Prozessor (27) so ausgebildet ist, daß er die sensorunabhängigen Instruktionen ausführen kann.
2. System nach Anspruch 1, bei dem die im zweiten Speicher (26) abgelegten sensorunabhängigen Instruktionen so ausgebildet sind, daß sie eine Ausgabe der vom zweiten Mikro-Controller (24) weiterverarbeiteten Daten ermöglichen.
3. System nach Anspruch 2, das darüber hinaus eine Schnittstelle (28) umfaßt, über die die weiterverarbeiteten Daten ausgegeben werden können.
4. System nach Anspruch 3, das darüber hinaus eine Ausgabeeinheit umfaßt, die mit der Schnittstelle (28) verbunden ist.

5. System nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem darüber hinaus ein Analog-Digital-Wandler (14) vorgesehen ist, der zwischen den Sensor (12) und den ersten Mikro-Controller (10) geschaltet ist.
6. System nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der zweite Mikro-Controller (24) darüber hinaus über das Bussystem (22) mit einem Timer-Baustein verbunden ist.
7. System nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der erste Speicher (18, 19) und der zweite Speicher (26, 30) jeweils einen Datenspeicher (19; 30) und einen Programmspeicher (18; 26) umfassen.
- 10 8. System nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der erste Mikro-Controller (10) und der zweite Mikro-Controller (24) darüber hinaus mit Verbindungsleitungen (32) verbunden sind, die zur Steuerung des Zugriffs auf das Bussystem (22) dienen.
- 15 9. System nach einem der vorherigen Ansprüche, das darüber hinaus einen Sensor (12) umfaßt.
10. System nach Anspruch 9, bei dem der Sensor (12) eine Widerstandsanordnung ist, die zur Messung von Spannungswerten und/oder Stromwerten dient.
- 20 11. System nach Anspruch 9, bei dem der Sensor ein Durchflußwandler ist, der zur Verbrauchsmessung von Gasen oder Flüssigkeiten dient.
12. Elektronischer Stromzähler, der ein System nach Anspruch 10 umfaßt.
13. Elektronischer Stromzähler nach Anspruch 12, bei dem der zweite Speicher (26, 30) so ausgebildet ist, daß er Daten und Instruktionen enthält, die ein Stromtarifsystem repräsentieren und die Weiterverarbeitung der Daten, die die zu messende Meßgröße repräsentieren, darin besteht, die Stromkosten zu berechnen.
- 25

19 11 00

26

- 13 -

14. Stromzähler nach Anspruch 6 und 12, bei dem die Stromtarife zeitabhängig sind und die zur Berechnung der Stromkosten erforderlichen Zeitinformationen vom Timer geliefert werden.

15. Elektronischer Verbrauchszähler, der ein System nach Anspruch 11
5 umfasst.

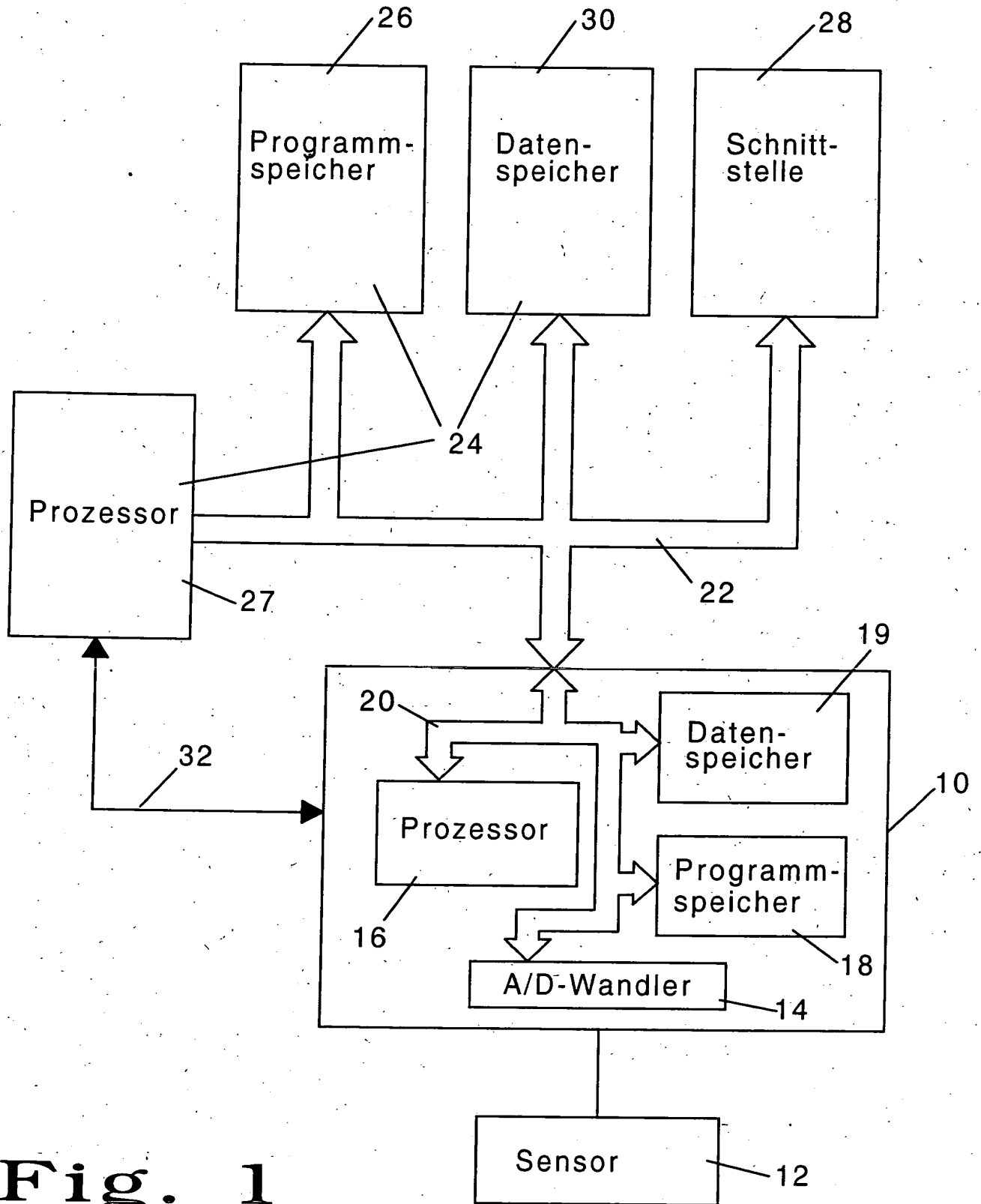


Fig. 1